气温与气温变化对心理健康的影响

俞国良[1] 陈婷婷[2] 赵凤青[2]

([1]中国人民大学心理研究所, 北京 100872)([2]郑州大学教育学院，郑州 450001)

摘 要 气温与气温变化对心理健康的威胁和影响引起越来越多研究者的关注。气温及气温变化对情绪体验、抑郁症等情感障碍、精神分裂症、阿尔茨海默等脑器质性精神障碍、物质滥用与依赖、自杀意念与行为等心理健康指标具有直接或间接的影响。气象情绪效应、棕色脂肪组织理论和血清素理论从生理角度解释气温影响心理健康的机制，健康保持行为理论则从行为角度解释气温与心理健康的关系。儿童青少年、老年人、工人是高温与高温压力的易感人群。气温变化对心理健康的影响还存在性别、年龄、社会经济地位等方面的差异。未来研究应进一步区分不同的气温指标，增加对低温与心理健康关系的关注，控制其它因素对气温与心理健康关系的干扰，并揭示群体间差异。

关键词 气温；气温变化；心理健康

1 引言

随着全球平均气温逐年上升，气候变暖对人类的健康状况也造成了一系列的影响，甚至有学者提出“气候变化是 21 世纪最大的全球性健康威胁”(Costello et al., 2009)。气候变化带来的显著影响就是气温(air temperature)的变化。以往众多研究表明，气温会影响人们的身体健康水平，过高或过低的气温都会对人体健康造成不利的影响，甚至导致死亡率的上升(李芙蓉，李丽萍, 2008; Guirguis et al., 2018; Rocklov, Forsberg, Ebi, & Bellander, 2014; Ho et al., 2018)。例如，气温的变化与呼吸系统疾病、脑血管疾病、心血管疾病、过敏性鼻炎、腹泻、皮肤病和关节炎等躯体疾病之间都存在着关联；诸如西尼罗病毒、疟疾、黄热病此类的热带传染疾病也会向较冷的地区传播(Chan, Ho, Hung, Liu, & Lam, 2019; Wang et al., 2019; 韩京等人, 2017; Shahmohamadi, Che-ani, Maulud, Sairi, & Mohd-nor, 2010; Hayes & Poland, 2018)。

基于世界卫生组织对健康的定义，健康不仅是没有疾病和衰弱的状态，也包含精神上的完满状态，以及良好思维适应能力。近年来，越来越多的研究着眼于探讨气温与人们心理健康之间的关系，并且发现气温变化对情感、行为障碍或精神疾病等心理健康指标都产生了显著的影响(姜法宝，刘雪娜，张颖，单晓英，张敬轩, 2012; Gao et al., 2019; Vida,

收稿日期：2019-12-11

* 教育部人文社会科学研究项目(青年项目)(19YJC190031);河南省哲学社会科学规划项目(青年项目)(2019CSH022);河南省教育厅人文社会科学一般项目(2020-ZDJH-412)资助。

通讯作者：赵凤青，E-mail: susanfair@163.com

Durocher, Ouarda, & Gosselin, 2012)，这一效应在儿童、青少年、老年人和工人等特定群体中尤其明显(Xu, Wheeler, & Zuo, 2018; Cleary, Raeburn, West, & Childs, 2019; Tawatsupa et al., 2010; Sugg, Dixon, & Runkle, 2019)。总之，气温变化对精神卫生的影响正在加速形成，直接或间接地威胁着人们的心理健康状况(Hayes, Blashki, Wiseman, Burke, & Reifels, 2018; Palinkas & Wong, 2019)。本研究将围绕气温与心理健康的关系，梳理国内外已有文献，以期阐明气温与气温变化对心理健康的影响及其作用机制。

2 气温与心理健康的关系

研究表明，气温与一系列广泛的心理健康指标之间存在着联系。从横向来看，暴露于极端气温会降低积极情绪，增加消极情绪，导致心理障碍发病率提高(Noelke et al., 2016; Lee, Lee, Myung, Kim, & Kim, 2018)。过高或过低的气温都会对心理健康造成不利的影响，气温与心理健康状况之间存在着倒 U 型的关系(Melrose, 2015; Mullins & White, 2018; Mullins & White, 2019)。从纵向来看，气温对心理健康状况产生影响并不是“立竿见影”的，其影响总是存在着滞后效应，长期暴露于高温与低温环境都会增加心理疾病患病率(Chen, Lin & Guo, 2019; Gao et al., 2019)。

2.1 气温与情绪体验

气温与气温的变化会影响人们的主观情绪体验。这可能是因为直接暴露于高温环境会使人体感受到高温压力和疲惫感，降低生理上的愉悦感，进而影响其积极情绪体验(Kovats & Hajat, 2008)。当气温过高时，人们可能会产生压抑、愤怒、痛苦等心理感受，进而影响人们的心理健康水平(Noelke et al., 2016; Vanos, Warland, Gillespie & Kenny, 2012)。例如，美国斯坦福大学研究人员 Burke 等人(2018)发现，月平均气温越高，社交网站推特(Twitter)上使用压抑词汇的频率也越高。此外，暴露于高温环境会增加人际冲突与攻击行为(Anderson & Bushman, 2002)，降低生活满意度(Connolly, 2013; Lucas & Lawless, 2013)。

研究者也关注了具体气温指标与情绪体验之间的关系。例如，美国一项基于 2008~2013 年 190 万人的追踪调查显示，与平均温度(10~16℃)相比，高于 21℃会降低积极情绪和幸福感，增加压力感、愤怒等消极情绪，体验到疲劳感和无力感(Noelke et al., 2016)。这一结果得到其它研究者的支持。Chen 等人(2019)发现，当温度超过 21 摄氏度时，个体的幸福感会下降，而当温度超过 32 摄氏度时，个体的负面情绪、压力和疲劳感会显著增加。一项澳大利亚的研究则发现，气温每增高 1℃，极度痛苦的心理体验就会增加 0.2%(Ding, Berry, & Bennett, 2016)。

2.2 气温与心理障碍

2.2.1 气温与情感障碍

抑郁症、躁狂症和双相（情感）障碍是情感障碍的三种常见类型。情感障碍患者的痛苦体验明显，患者有可能出现伤人或自伤的行为，造成无法挽回的结果。其中抑郁症尤其受到公众和研究者的关注。温度被认为是影响情感障碍尤其是抑郁症的重要环境因素。以往研究表明，暴露在高温环境中可能与抑郁心境或痛苦情绪的发生有关(Hansen, Bi, Nitschke et al., 2008; Chen et al., 2019)。首先，短期地暴露在高温环境下可能导致抑郁症状。来自美国的研究表明，温度的升高降低了人们的积极情绪，同时增加了人们的消极情绪和疲惫感(Chen et al., 2019)；来自澳大利亚的研究发现，与舒适温度(23℃)相比，气温每升高 1 摄氏度可以预测心理压力增高 0.2%(Hansen, Bi, Nitschke et al., 2008)。其次，持续高温会导致情感障碍发病与就诊人数增加。持续高温的一种重要表现形式是热浪，热浪是气候变化对人类健康影响重大因素。一项来自澳大利亚的研究发现，在热浪侵袭期间，因情感障碍而入院治疗的人数与平时相比增加了 9.1%(Hansen, Bi, Ryan et al., 2008)。对济南市四次热浪期间资料的研究也发现，热浪期间心理疾病的日就诊人次显著上升(姜法宝，等人 2012)。由此可见，异常的高温环境的确是包括抑郁症在内的情感障碍的危险因素及预测因子。第三，长期的高温暴露与抑郁症有显著关系。一项来自中国台湾 2003~2013 年的追踪研究发现，长期暴露于高温环境是患重度抑郁症的危险因素。对于最初没有发现重度抑郁症的被试而言，长期居住在气温为 20~23℃的地区，患重度抑郁症的风险最低；长期居住在平均气温高于 23℃的地区，重度抑郁症的发病风险增大，气温每增加 1 摄氏度，重度抑郁症的患病率将增加 7%，但是气温与重度抑郁症的发展之间存在非线性的关系，二者关系中还有其它诸多因素在起作用(Chen et al., 2019)，具体机制尚需进一步研究。

2.2.2 气温与脑器质性精神障碍

脑器质性精神障碍发病的主要原因是各种原因导致的开放性或闭合性的颅脑损伤，但个体的素质特征以及外伤后的心理、社会、环境因素也起到一定的作用(钱铭怡, 2006)。一项来自澳大利亚的研究发现，在热浪侵袭城市期间，脑器质性精神障碍的入院人数增加了 21.3%，男性和女性住院人数均有所增加(Hansen, Bi, Nitschke et al., 2008)；来自加拿大多伦多的研究发现，平均气温的升高与精神与行为障碍的急诊就诊量呈正相关(Wang, 2013)。

除此之外，老年人群对温度的变化尤其敏感，很多关注气温与脑器质性精神障碍关系的研究者把目光放在痴呆上。阿尔茨海默病（AD）是痴呆的最常见类型，占痴呆患者总数的 50%以上。AD 常见于 65 岁以上的老年人，患病率随着年龄的增长而升高(Finkel, 2000)。Cornali 等人(2004)发现，高温气候可能会对痴呆患者的行为和心理症状产生负面影响，并提出了两种假设来解释高温环境对痴呆患者产生负面影响的机制：一是较高的气温可能会引起

不适的感觉，患有精神障碍的人应对能力有所下降，可能会在面对和管理紧张的环境变化时存在更大的困难；二是高温环境会导致中枢系统和大脑的温度升高，这时一个受下丘脑调节的选择性冷却系统会自动发挥作用，降低大脑的温度，但是患有精神障碍的老年人对高温压力的适应能力较低，冷却系统无法准确地发挥作用。

2.3 气温与精神分裂症

精神分裂症是一种发病率、患病率和致残率都很高的精神疾病。根据世界卫生组织 2001 年的统计数据，精神分裂症约占全球疾病总负担的 2.8%。2007~2010 年间国内的一项数据调查显示，中国有 0.37%的男性和 0.44%的女性患有精神分裂症(司天梅, 2015)。由于精神分裂症的遗传机制尚不能完全解释其病因，近年来人们开始关注环境因素的影响。中国民间有一句俗语叫做“菜花开，痴子忙”，这就是指精神分裂症在春末夏初发病率最高的现象，人们也明显观察到精神分裂症的入院率存在明显的季节变化(Trang, Rocklöv, Giang, & Nilsson, 2016)。

有关温度因素对精神分裂症影响的研究很多，大都得出了类似的结果。对合肥市的体感温度和精神分裂症患者住院人数的时间序列分析发现，过高和过低的环境温度都是精神分裂症的危险因素(Yi, Zhang, Pan et al., 2019)；除了体感温度，有关昼夜温差与精神分裂症之间关系的研究发现，较大的昼夜温差会增加精神分裂症患者住院治疗的风险，其中男性患者、已婚患者和年龄达到或超过 41 岁的患者更容易受到昼夜温差的影响(Yi, Zhang, Pan et al., 2019)。此外，国内外的一系列研究发现，在控制时间趋势、湿度等干扰因素后，气温的变化与精神分裂症患者的发病或住院治疗效果之间存在显著相关(Sung, Chen, Lin, Lung, & Su, 2011; Peng, Wang, Wang, Kan, & Chen, 2017; Zhao, et al., 2016; Carlsen, Oudin, Steingrimsson, & Oudin, 2019)。例如，一项来自中国合肥 2005~2014 年间的研究在控制了湿度等干扰因素的影响后发现，与暴露于较低昼夜温差(大约 8.3℃)相比，暴露于极端昼夜温差(大约 14.6°C)导致精神分裂症患者发病人数比例增加 2.7%(Zhao, et al., 2016)。一项针对上海市 2008~2015 年间日平均气温与精神障碍住院率关系的研究将气温均值(18.3°C，即 50%阈值)作为参照温度，结果发现，当气温达到 24.6°C(即 75%阈值)及以上时，气温的升高与精神障碍，尤其是精神分裂症住院人数的增加之间存在显著的正相关；当气温达到 33.1°C(即 99%阈值)以上时，精神障碍的住院风险达到均值时的 1.266 倍；而低温与精神障碍住院率之间未发现显著相关(Peng et al., 2017)。总之，大量的研究都证实了气温与精神分裂症之间存在一定的相关关系，但不同的研究采用的气温指标不尽相同，有日平均温度、日最高温度、体感温度、昼夜温差等不同的指标，其结果仍存在一定差异。

2.4 气温与物质滥用及依赖、自杀

根据已有的数据可知，相对于其它可预防的健康问题而言，物质滥用造成了最多的死亡、疾病以及伤残。个人以及社会因素会在一定程度上影响人对物质的情感和行为，环境因素也会影响到物质依赖患者的行为(钱铭怡, 2006)。一些研究者关注了气温对物质滥用、物质依赖等行为问题的影响。来自澳大利亚的一项研究发现，在热浪侵袭城市期间，存在酒精或物质依赖的女性患者(尤其是 15~64 岁年龄组中的女性)的死亡率有所增加(Hansen, Bi, Nitschke et al., 2008)；此外，由城市热岛效应引起的气温升高与由精神活性物质使用导致的死亡率的上升有关(Wong, Alias, Aghamohammadi, Aghazadeh, & Sulaiman Nik, 2018)。由此可见，关注环境因素尤其是气温的变化对于物质依赖患者的护理及治疗都具有重要的意义。

此外，气温变化与自杀之间也存在显著的相关。经常有报道称，春夏季节出现自杀高峰，这间接表明气温升高可能是自杀的一个重要的风险因素，“伤春悲秋”等成语的产生就是自杀受到气温因素影响的一个很好的佐证。研究也表明，气温对自杀率的影响可以说是气温影响心理健康的一个最有力的证据。例如，有关温度与自杀之间关系的研究表明，26.6%~60%的自杀率的变化可以用温度变化来解释(Thompson, Hornigold, Page, & Waite, 2018)；对 1751 年至 2008 年间芬兰地区的年度气温与自杀率之间关系的追踪研究表明，在出台预防自杀的政策之前，气温持续变暖这一因素可以解释超过 60%的自杀率的变化(Helama, Holopainen, & Partonen, 2013)；此外，一项来自加利福利亚的研究发现，在温暖的季节，每日的体表温度升高 10 华氏度与 5.8%的自杀或自伤行为增加相关(Basu, Gavin, Pearson, Ebisu, & Malig, 2018)。一项针对 2018 年 7 月前发表的有关气温与自杀关系的 14 篇研究的元分析发现，气温升高（每升高 1℃）与自杀率（每增加 1%）之间存在显著的正相关，且气温升高对自杀死亡的影响大于其对自杀意念或自杀未遂的影响。进一步的亚组分析显示，与高收入国家相比，中等收入国家气温升高与自杀之间关系更显著；在低纬度地区和中纬度地区均发现气温与自杀之间的显著相关关系；与亚热带地区相比，热带和温带地区的气温升高与自杀的关系更为明显(Gao et al., 2019)。由此可见，气温可能是预测自杀率的可靠变量。同时有研究发现，在季节性变化不明显的热带地区，气温与自杀率之间的关系并不明显(Fernández-Niño, Flórez-García, Astudillo-García, & Rodríguez-Villamizar, 2018)，这也从另一个角度说明了异于平常的高温才是自杀的风险因素。除了异常的高温，异常的低温也是自杀的一个危险因素。例如有研究发现，冬季常常使人们陷入莫名其妙的抑郁情绪中，这对那些本就患有严重抑郁症的人来说是一种不利的环境因素，可能会诱导其自杀意念和自杀行为(Melrose, 2015)。

3 气温与心理健康关系的相关研究

3.1 气温与心理健康关系的理论视角

总体而言，关于气温影响心理健康的比较有代表性的理论是气象情绪效应。除此之外，研究者大多从两个角度来解释其影响机制。第一个角度是生理角度，代表性理论主要有棕色脂肪组织理论和血清素理论等。第二个角度是行为角度，认为气温通过影响人们的健康保持行为来影响其心理健康。

3.1.1 气象情绪效应理论

气象情绪效应(Meteorological emotional effect)是指一个人的情绪状态可以受到气象条件的影响。气象条件是组成人类生活环境的重要因素，气象条件及其变化不仅影响人的生理健康，对人的心理情绪的影响也非常明显。有利的气象条件可使人们情绪高涨、心情舒畅，生活质量和工作效率提高；而不利的气象条件则使人情绪低落、心胸憋闷、懒惰无力，甚至会导致心理及精神病态和行为异常(Palinkas & Wong, 2019)。据世界卫生组织报道，1982 年~1983 年期间的“厄尔尼诺”事件，给全球健康造成了严重的影响，使得全球的精神病的发病率上升了 8%，大约有 10 万人患上了抑郁症，这足以说明全球的气候变化对人类心理健康的巨大影响(WHO, 1984)。

3.1.2 棕色脂肪组织理论

棕色脂肪组织，是哺乳动物体内非颤栗产热的主要来源，对于维持动物的体温和能量平衡起到重要作用，对幼龄哺乳动物尤为重要(贺斌, 王炳蔚, 郑瑞茂, 2016)。这可能解释了为什么儿童和青少年是高温压力的易感人群(Xu et al., 2018)。高温压力会过度激活棕色脂肪组织，进而损害人体的耐热性，这种损害会改变棕色脂肪组织投射到脑区的神经活动，使人产生异常的情绪或行为，影响个体心理健康。研究者推测这可能是高温损害心理健康的一种合理的机制(Gao et al., 2019)。

3.1.3 血清素理论

血清素理论认为，血清素（即五羟色胺）作为一种神经递质，会影响到人的情绪状态，进而影响人的心理健康。已有的生物实验已经证明，五羟色胺作用广泛，对情绪调节、感觉传输和认知行为等都有重要调节作用，在调节焦虑和抑郁情绪及行为中发挥这关键性的作用(李双, 姚文青, 陶冶铮, 马兰, 刘星, 2018)。在冬季，人体内的五羟色胺受体的活动程度较低，但是随着温度的升高，五羟色胺受体的活动水平会逐渐增高，人的情绪状态会受此影响，可能产生焦虑、抑郁情绪，进而导致情绪的稳定性降低，引发冲动和攻击行为，严重者甚至引发自伤、自杀行为(Gao et al., 2019)。

3.1.4 健康保持行为观点

有研究者认为，极端的温度，如异常的高温（热浪等）和异常的低温（暴雪等）会使人们的“健康保持行为”减少甚至完全消失，进而影响人们的心理健康。这里的健康保持行为

主要是指锻炼和良好的睡眠，这些行为对于人们保持良好的身心状态是必不可少的(Obradovich, Migliorin, Mednick, & Fowler, 2017; Obradovich & Fowler, 2017)。Xu 等人(2018)在研究气温对澳大利亚的儿童心理健康水平的影响时，提出气温可能通过影响儿童的行为，尤其是阻碍儿童参加由组织的体育活动，如舞蹈、体操、球类运动等，对儿童心理健康产生影响。其它研究也表明，参加体育活动与更好的心理健康水平呈正相关，与自然环境接触也有益于增加积极情绪，减少压力和消极情绪，而高温显然成为儿童户外活动的障碍(Brown, Barton, & Gladwell, 2013; Paluska & Schwenk, 2000)。

3.2 气温与心理健康关系的调节变量

气温影响心理健康的过程是一个综合性的、复杂的过程，这个过程包含了许多因素的调节作用，这些因素主要包括被试群体的性别、年龄、社会经济地位等。

3. 2. 1 年龄

在极端的高温条件下，不同年龄的群体受环境影响的程度是不同的。已有研究表明，儿童、青少年、老年人群体是易感人群，对气温的变化更加敏感。瑞典研究机构的一项研究表明，对于 65 岁以下有精神病史或药物滥用的患者，冬季较低的气温会增加死亡风险(Rocklov et al., 2014)。关于老年人更容易受到气温的影响，研究者提出的一种解释是，随着自然衰老的过程的不断发展，老年人(尤指 65 岁以上)自身的体温调节能力也不断衰退，在面对持续的高温天气时，这种衰退带来的不利影响尤其明显(Schneider, Rückerl, Breitner, Wolf, & Peters, 2017)。与之相对的是，成年人对极端天气的适应能力更强，他们的耐热性也更强，所以在面对异常的高温环境时，应该更加关注和保护儿童、青少年、老年人等易感人群(Sugg et al., 2019)。

3. 2. 2 性别

大多数探讨气温和个体心理健康关系的研究都发现了性别差异。一项研究最高气温对儿童心理发展的影响的研究结果显示，与女孩的心理健康更多受到家庭因素及其社会经济地位的影响相比，男孩的心理健康水平更多地受到环境因素的影响(Xu et al., 2018)；另一项以泰国的工人为被试的研究则发现，面对高温的工作环境，女性比男性更少报告心理上的痛苦感受，但其原因尚不明确(Tawatsupa et al., 2010) ；室内气温也会对办公人员大脑的认知和执行功能产生影响，且这种对大脑认知和执行功能的影响在男女之间存在着显著的性别差异(Abbasi, Motamedzade, Aliabadi, Golmohammadi, & Tapak, 2019; Chang & Kajackaite, 2019)。这些研究似乎都说明，男性更可能受到高温压力带来的影响。

3. 2. 3 社会经济地位

相关研究表明，社会经济地位也会对气温影响个体心理健康的过程起调节作用(Xu et al.,

2018; Tawatsupa et al., 2010)。已有的研究表明，贫困地区的儿童的心理发展水平更容易受到高温压力的影响(Xu et al., 2018)；发展中国家的人也更容易受到气温变化的影响(Sanson, Hoorn, & Burke, 2019)；而那些工作环境比较简陋，尤其是从事没有足够的劳动保护的户外工作的工人也更容易感受到职业高温压力(Tawatsupa et al., 2010)；Obradovich 等人的研究发现，气温变化对低收入者造成的不利影响可能是最大的(Obradovich, Migliorinic, Paulusd, & Rahwan, 2018)。与低收入者相比，社会经济地位较高的人群拥有更多的可支配的社会资源来抵抗外界的高温压力，如使用空调，居住在隔热性能更好的住宅里，在高温天气避免外出，使用更加舒适的交通工具等，这些措施都可以使人们尽量少地感受到高温带来的负面影响。

3.3 气温对特殊群体心理健康的影响

气温对人们的影响不是一概而论的，相比普通人群而言，一些特殊的群体如老年人、儿童、青少年等，对温度变化的感受性更高，更容易受到气温的影响，是高温压力的易感人群。

3. 3. 1 气温与儿童和青少年

儿童和青少年是最容易受到环境影响的群体，这种易感性来源于他们生理防御系统的不成熟性、与环境互动的方式的直接性、对成年人的依赖性以及一生中经历的风险和损害的累积性(Sanson, Wachs, Koller, & Salmela-Aro, 2018)。一些研究者关注了气温对儿童和青少年心理健康的影响。例如，Xu 等人(2018)以澳大利亚的儿童为样本，发现最高温的升高对儿童的心理健康存在负面影响，且这种影响在 6~11 岁的男孩中最显著。Sugg 等人(2019)通过从美国危机干预短信热线中搜集到的数据来研究青少年寻求危机支持的行为与气温之间的联系，结果发现，在高温条件下，青少年寻求危机支持的行为有所增加，而求助行为的增加也意味着高温导致青少年群体经历的心理危机增加，心理健康水平下降。此外，研究者关注了极端天气对儿童青少年心理健康的直接影响和间接影响，发现极端天气会直接导致儿童青少年出现更多的创伤后应激障碍、焦虑和抑郁、睡眠问题、认知缺陷和学习问题等(Garcia & Sheehan, 2016; Majeed & Lee, 2017)；也可能通过导致的食品短缺、群体间冲突、经济混乱、强迫移民等问题，间接地对儿童和青少年的心理健康造成不利的影响(Akresh, 2016)。

3. 3. 2 气温与老年群体

从生活经验可知，如何顺利度过寒冷的冬季对老年人来说是一大挑战，但近年来的研究显示，高温环境也会对老年人造成威胁。研究发现，老年人比年轻人对温度变化更敏感(Trang et al., 2016)。Cleary 等人(2019)对一组居住在澳大利亚的一家养老机构中的老年人进行了半结构化访谈，发现老年人群体在异常高温的环境下会被限制待在室内，但这样也极大地限制了老年人对自主性和流动性的需求，不利于老年人的心理健康；Chan 及其同事以来自香港的数据探究了在亚热带城市中环境温度与精神疾病入院治疗率之间的关系，发现了二者之间

的正相关关系，且这种相关在老年人中最为显著(Chan et al., 2018)。可见，高温环境是老年人心理健康发展的不利因素。

3.3.3 气温与工人

职业高温压力是一个众所周知的问题，尤其是在热带国家，职业高温压力已经严重影响到工人们的健康和福祉。一些热带发展中国家的社会经济发展和快速的城市化建设形成了可能存在高温压力的工作条件，而工作场所的高温不仅会直接导致中暑、肾脏疾病、心肺疾病、事故和受伤等问题，影响身体健康，也会间接导致给工人造成心理上的痛苦和不适感(Maurya, Karena, Vardhan, Aruna, & Raj, 2015; Varghese, Hansen, Bi, & Pisaniello, 2018; Varghese et al., 2019)。目前研究职业高温压力对工人心理健康影响的研究还比较少，比较具有代表性的研究是一项以四万余名泰国工人为被试的研究。研究发现，职业高温压力与工人们的不良心理健康状况之间存在正相关关系。随着年龄的增长，工人中报告感受到职业高温压力的人数比例逐渐下降，这可能是由于较为年长的工人积累了较多的工作经验，对工作环境有较强的适应性，有较高的情绪控制能力。与此同时，年龄在 15~29 岁之间的男性工人报告心理痛苦感受的比例最高，这可能是泰国的年轻男性的高自杀率的原因之一(Tawatsupa et al., 2010)。除了室外工作的工人会受到气温的影响，一项来自伊朗的研究还发现室内的气温也对办公人员的心理健康、舒适度、福利和工作效率起着重要作用，不适的室内气温对办公人员的生理反应、大脑的认知功能和执行功能都有较大的影响(Abbasi et al., 2019)。

4 建议与展望

4.1 政策建议

全球变暖的趋势不可逆转，日益频繁的极端天气对人们的心理健康造成的严重而广泛的影响似乎在告诉我们应该重视天气因素的作用，从多层面、多角度采取有效的预防和干预措施，来应对环境的变化。

第一，及时发出预警。每日在发布天气预报的同时，可以同时发布未来天气里可能引起的生理和心理方面的疾病，如高温天气应警惕精神分裂症患者发病，对易感人群及时进行心理疏导等，提前发出预警，并提供一些实用性的“因天制宜”的防病措施，让大众及时做好应对恶劣天气的准备工作，防患于未然。

第二，保护易感人群。老年群体、儿童、青少年等都是气温变化的易感人群，在异常高温的天气条件下，要更多地关注这些群体的心理健康状况，为他们提供一定的防护措施。例如，经历极端高温天气时，小学、中学应该放高温假，避免对学生的心理和身体健康造成不利影响；同时要关注老年人的生活状况，在满足其心理需求的前提下，保护老年人不受高温环境的侵扰。

第三，关注精神障碍患者。医院精神科的医务人员要随时注意气温的变化，在气温产生较大变化时，要更加关注精神障碍患者的症状及治疗效果，尤其要重点关注有自杀意念和自杀企图的患者，防止他们在外界环境因素的刺激下做出自杀举动；精神分裂症等精神障碍患者的护理人员也应格外关注患者的病情及状态，为患者提供更好的护理服务。

4.2 不足与展望

在探讨气温与身体健康关系的基础上，研究者关注了气温与心理健康的关系，这些研究对于揭示心理现象的成因具有一定的启发意义，但该领域仍然存在诸多不足之处，有较大的研究空间。

首先，研究者采用的代表气温的指标不尽相同。一项研究精神分裂症患者的住院人数与气温关系的研究中，采用的指标是体感温度，认为体感温度作为环境温度、风速和湿度的综合指标，比温度本身更客观地反映了人体的热感觉(Yi, Zhang, Gao et al, 2019)。一些探讨气温与精神疾病急诊入院率的关系的研究采用的指标是每日最高温度(Grjibovski et al., 2013)；而另一些研究采用每日平均温度(Williams, Hill, & Spicer, 2015; 2016)，例如，一项基于里斯本的数据的研究发现日平均温度与精神障碍的入院治疗人数成正相关(Almendra, Loureiro, Silva, Vasconcelos, & Santana, 2019)。除此之外，还有研究采用日温度较差(一天中气温最高值与最低值之差)作为气温的指标，发现较大的日温差是精神分裂症发病的潜在诱因(Sung et al., 2011; Zhao et al., 2016)。也有研究关注季节性的温度变化对心理健康的影响(Davies, Welham, Chant, Torrey, & McGrath, 2003)。这些不同的指标大多能得出类似的结论，但并没有研究关注这些不同的温度指标对心理健康的影响是否存在差异，未来的研究应该区分不同指标对心理健康的影响，不能混为一谈。

第二，大部分研究关注高温对心理健康的影响，忽视低温对心理健康的影响。这可能是由于当前全球气候变暖的不可逆转的大趋势让众多研究者把目光放在了异常或极端的高温上，但低温对心理健康的影响也不可忽视。已有的少量研究发现，低温天气和抑郁症之间存在着关联(Palinkas & Wong, 2019)。例如，台北市平均气温低于 16.9℃时，平均昼夜温差越大，精神分裂症住院率越低(Sung et al., 2011)；常征飞(2012)发现在 2008 年和 2010 年南方多个省份遭遇由雨雪冰冻灾害带来的长达一个多月的冰冻期里，人们处于紧张和焦虑状态，承受力巨大的心理压力。未来的研究也可以关注异常的低温天气，如暴雪、霜冻等对人们心理健康的影响。

第三，研究方法具有局限性，对干扰变量的控制不足。此领域的研究主要采用基于网络数据文本分析、自我报告法、流行病学的方法等。虽然这样的研究生态效度比较高，但是由于数据的有效性和准确性受到很多因素的影响，而研究者在进行数据分析时没有将这些因素

的作用排除出去，所以得到的结果并不是十分严谨。事实上，参与者心理上的不适感可能受到其他没有控制的因素干扰，例如，湿度、风速等因素都可能对气温与心理健康关系造成干扰。即使是处于同一气温下，处在南方的湿热和北方的干热环境、有风的海边和无风的内陆、室内和室外都会影响人体感受到的舒适度。人体感受到的舒适度不同，人对环境的适应性不同，气温对人的身心健康产生影响也可能不同。未来研究或许可以考虑收集更丰富的指标，将其它可能的影响因素加以控制，从而更有效地揭示气温与心理健康之间的关系。

第四，没有考虑到群体差异。例如，寒带、温带、热带地区不同被试面对气温升高是否会呈现同样的心理病症？一些研究发现使人产生心理不适感的气温阈限是 24 摄氏度左右，另一些研究得出的阈限值却是 27 摄氏度，而在热带地区的研究得出的阈值高达 30 摄氏度以上。可见人体对环境的感受具有适应性，不同地区、不同族群人们的环境适应性不同，那么群体温度适应性是否是气温对心理健康影响的调节变量？此外，对于健康人群和已有心理障碍或精神疾病的人群而言，气温对其心理指标的影响是否相同？针对高温环境制定的预防政策是否应该随着不同人群的群体差异而有所不同？这些问题都值得未来研究进一步探讨。未来研究应关注气温升高对不同地区、族群、经济状况、健康水平的人心理健康指标的影响是否存在差异，以便在制定针对气温威胁的政策和策略时“因地制宜”，达到更好的效果。此外，元分析技术能够帮助分析不同地区、族群等因素的调节作用。例如，一项元分析比较了热带与温带、低纬度与中纬度、中等收入国家和高收入国家环境温度与自杀之间的关系(Gao et al., 2019)，但由于现有文献积累较少，且文献发表存在地域偏差(如针对温带地区的文献有 11 篇，但热带地区的文献仅有 2 篇)，这些都可能导致元分析结果产生偏差。

参考文献

常征飞. (2012). *雨雪冰冻极端气候对受灾居民心理健康影响与对策研究*(硕士学位论文), 南昌大学.

韩京, 张军, 周林, 房巧玲, 刘守钦, 张济,... 张颖. (2017). 极端气温对济南市心脑血管疾病死亡的影响. *山东大学学报(医学版)*, *55*(11), 71–74

贺斌, 王炳蔚, 郑瑞茂. (2016). 人类棕色脂肪组织产热节律调控. *生理科学进展, 47*(5), 390

姜法宝, 刘雪娜, 张颖, 单晓英, 张敬轩. (2012). 济南市热浪与心理疾病就诊人次关系的病例交叉研究. *环境与健康杂志, 29*(2), 166–169

李芙蓉, 李丽萍. (2008). 热浪对城市居民健康影响的流行病学研究进展. *环境与健康杂志, 25*(12), 1119–1121

李双, 姚文青, 陶冶铮, 马兰, 刘星. (2018). 中缝中核5-羟色胺能神经元调控焦虑和抑郁样行为. *生理学报*, *70*(3), 228–236. doi: 10.13294/j.aps.2018.0044

钱铭怡. (2006). *变态心理学*. 北京：北京大学出版社.

司天梅. (2015). 中国精神分裂症的研究现状与展望. *中华精神科杂志, 48*(3), 131–135. doi: 10.3760/cma.j.issn.1006-7884.2015.03.003

Abbasi, A. M., Motamedzade, M., Aliabadi, M., Golmohammadi, R., & Tapak, L. (2019). The impact of indoor air temperature on the executive functions of human brain and the physiological responses of body. *Health Promotion Perspectives, 9*(1), 55–64. doi: 10.15171/hpp.2019.07

Akresh, R. (2016). Climate change, conflict, and children. *The Future of Children, 26*(1), 51–71. doi: 10.1353/foc.2016.0003

Almendra, R., Loureiro, A., Silva, G., Vasconcelos, J., & Santana, P. (2019). Short-term impacts of air temperature on hospitalizations for mental disorders in Lisbon. *Science of The Total Environment, 647,* 127–133. doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.337

Anderson, C. A., Bushman, B. J. (2002). Human aggression. *Annual Review of Psychology, 53* (1), 27–51. doi: org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135231.

Basu, R., Gavin, L., Pearson, D., Ebisu, K., & Malig, B. (2018). Examining the association between temperature and emergency room visits from mental health-related outcomes in California. *American Journal of Epidemiology, 187*(4), 726–735. doi: 10.1093/aje/kwx295

Brown, D. K., Barton, J. L., & Gladwell, V. F. (2013). Viewing nature scenes positively affects recovery of autonomic function following acute-mental stress. *Environmental Science & Technology, 47*(11), 5562–5569. doi: 10.1021/es305019p

Burke, M., González, F., Baylis, P., Heft-Neal, S., Baysan, C., Basu, S.,... Hsiang, S. (2018). Higher temperatures increase suicide rates in the United States and Mexico. *Nature Climate Change, 8*(8), 723–729. doi: 10.1038/s41558-018-0222-x

Carlsen, H. K., Oudin, A., Steingrimsson, S., & Oudin, A. D. (2019). Ambient temperature and associations with daily visits to a psychiatric emergency unit in Sweden. *International Journal of Environment Research and Public Health, 16*(2), 286. doi: 10.3390/ijerph16020286

Chan, E. Y. Y., Ho, J. Y., Hung, H. H. Y., Liu, S., & Lam, H. C. Y. (2019). Health impact of climate change in cities of middle-income countries: The case of China. *British Medical Bulletin, 130*(1), 5–24. doi: 10.1093/bmb/ldz011

Chan, E. Y. Y., Lam, H. C. Y., So, S. H. W., Goggins, W. B., Ho, J. Y., Liu, S.,... Chung, P. P. W. (2018). Association between ambient temperatures and mental disorder hospitalizations in a subtropical city: A

time-series study of Hong Kong special administrative region. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*(4), 754. doi: 10.3390/ijerph15040754

Chang, T. Y., & Kajackaite, A. (2019). Battle for the thermostat: Gender and the effect of temperature on cognitive performance. *Plos One, 14*(5), e216362. doi: 10.1371/journal.pone.0216362

Chen, N T., Lin, P H., & Guo, Y. L. L. (2019). Long-term exposure to high temperature associated with the incidence of major depressive disorder. *Science of the Total Environment, 659,* 1016–1020. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.434

Cleary, M., Raeburn, T., West, S., & Childs, C. (2019). The environmental temperature of the residential care home: Role in thermal comfort and mental health? *Contemporary Nurse, 55*(1), 38–46. doi: 10.1080/10376178.2019.1583068

Cornali, C., Franzoni, S., Riello, R., Ghianda, D., Frisoni, G. B.,... Trabucchi, M. (2004). Effect of high climate temperature on the behavioral and psychological symptoms of dementia. *Journal of the American Medical Directors Association, 5*(3), 161–166. doi: https://doi.org/10.1016/S1525-8610(04) 70109-7

Connolly, M. (2013). Some like it mild and not too wet: The influence of weather on subjective well-being. *Journal of Happiness Studies, 14* (2), 457–473.doi: org/10.1007/s10902-012-9338-2.

Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R.,... Patterson, C. (2009). Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *The Lancet, 373*(9676), 1693–1733. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60935-1

Davies, G., Welham, J., Chant, D., Torrey, E. F., McGrath, J. (2003). A systematic review and meta-analysis of Northern Hemisphere season of birth studies in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 29*, 587–593.

Ding, N., Berry, H.L., Bennett, C.M. (2016). The importance of humidity in the relationship between heat and population mental health: Evidence from Australia. *Plos One, 11,* e0164190. doi: org/10.1371/journal.pone.0164190.

Fernández-Niño, J. A., Flórez-García, V. A., Astudillo-García, C. I., & Rodríguez-Villamizar, L. A. (2018). Weather and suicide: A decade analysis in the five largest capital cities of Colombia. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*(7), 1313. doi: 10.3390/ijerph1 5071313

Finkel, S. (2000). Introduction to behavioural and psychological symptoms of dementia (BPSD). *International Journal of Geriatric Psychiatry, 15,* S2–S4. doi: 10.1002/(SICI)1099-1166(200004)15:1+3.0.CO;2-3

Gao, J., Cheng, Q., Duan, J., Xu, Z., Bai, L., Zhang, Y.,... Su, H. (2019). Ambient temperature, sunlight duration, and suicide: A systematic review and meta-analysis. *Science of The Total Environment, 646,* 1021–1029.

doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.098

Garcia, D. M., & Sheehan, M. C. (2016). Extreme weather-driven disasters and children's health. *International Journal Of Health Services: Planning, Administration, Evaluation, 46*(1), 79–105. doi: 10.1177/0020731415625254

Grjibovski, Andrej M., Kozhakhmetova, Gulmira, Kosbayeva, Aliya, & Menne, B. (2013). Associations between air temperature and daily suicide counts in Astana, Kazakhstan. *Medicina (Kaunas), 49* (8), 379–385.

Guirguis, K., Basu, R., Al Delaimy, W. K., Benmarhnia, T., Clemesha, R. E. S., Corcos, I.,... Gershunov, A. (2018). Heat, disparities, and health outcomes in San Diego County's diverse climate zones. *GeoHealth*, *2*(7), 212–223. doi: 10.1029/2017GH000127

Hansen, A., Bi, P., Nitschke, M., Ryan, P., Pisaniello, D., & Tucker, G. (2008). The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city. *Environmental Health Perspectives, 116*(10), 1369–1375. doi: 10.1289/ehp.11339

Hansen, A. L., Bi, P., Ryan, P., Nitschke, M., Pisaniello, D., & Tucker, G. (2008b). The effect of heat waves on hospital admissions for renal disease in a temperate city of Australia. *International Journal of Epidemiology, 37*(6), 1359–1365.

Hayes, K., Blashki, G., Wiseman, J., Burke, S., & Reifels, L. (2018). Climate change and mental health: Risks, impacts and priority actions. *International Journal of Mental Health Systems*, *12*(1), 12–28. doi: 10.1186/s13033-018-0210-6

Hayes, K., & Poland, B. (2018). Addressing mental health in a changing climate: Incorporating mental health indicators into climate change and health vulnerability and adaptation assessments. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*(9), 1806. doi: 10.3390/ijerph15091806

Helama, S., Holopainen, J., & Partonen, T. (2013). Temperature-associated suicide mortality: Contrasting roles of climatic warming and the suicide prevention program in Finland. *Environmental Health and Preventive Medicine, 18*(5), 349–355. doi: 10.1007/s12199-013-0329-7

Ho, H. C., Wong, M. S., Yang, L., Shi, W., Yang, J., Bilal, M.,... Chan, T. (2018). Spatiotemporal influence of temperature, air quality, and urban environment on cause-specific mortality during hazy days. *Environment International, 112,* 10–22. doi: https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.12.001

Kovats, R.S. & Hajat, S. (2008). Heat stress and public health: A critical review. *Annual Review of Public Health, 29,* 41–55. doi: 10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090843.

Lee, S., Lee, H., Myung, W., Kim, E. J., & Kim, H. (2018). Mental disease-related emergency admissions

attributable to hot temperatures. *Science of The Total Environment*, 616–617, 688–694. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.10.260

Lucas, R. E., & Lawless, N. M. (2013). Does life seem better on a sunny day? Examining the association between daily weather conditions and life satisfaction judgments. *Journal of Personality and Social Psychology, 104* (5), 872–884. doi: 10.1037/a0032124.

Maurya, T., Karena, K., Vardhan, H., Aruna, M., & Raj, M. G. (2015). Effect of heat on underground mine workers. *Procedia Earth and Planetary Science, 11,* 491–498. doi: 10.1016/j.proeps.2015.06.049

Melrose, S. (2015). Seasonal affective disorder: An overview of assessment and treatment approaches. *Depression Research and Treatment*, 2015, 178564. doi: 10.1155/2015/ 178564

Mullins, J. T., & White, C. (2018). Temperature, climate change, and mental health: Evidence from the spectrum of mental health outcomes.

Mullins, J. T., & White, C. (2019). Temperature and mental health: Evidence from the spectrum of mental health outcomes. *Journal of Health Economics, 68,* 102240. doi: 10.1016/j.jhealeco.2019.102240

Noelke, C., McGovern, M., Corsi, D.J., Jimenez, M.P., Stern, A., Wing, I.S., et al. (2016). Increasing ambient temperature reduces emotional well-being. *Environmental. Research. 151*, 124–129. doi: org/10.1016/j.envres.2016.06.045.

Obradovich, N., Migliorini, R., Mednick, S. C., & Fowler, J. H. (2017). Nighttime temperature and human sleep loss in a changing climate. *Science Advances, 3*(5), e1601555. doi: 10.1126/sciadv.1601555

Obradovich, N., Migliorini, R., Paulus, M. P., & Rahwan, I. (2018). Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 115*(43), 10953–10958. doi: 10.1073/pnas.1801528115

Obradovich, N., & Fowler, J. H. (2017). Climate change may alter human physical activity patterns. *Nature Human Behaviour, 1*(5), 97. doi: 10.1038/s41562-017-0097

Palinkas, L. A., & Wong, M. (2020). Global climate change and mental health. *Current Opinion in Psychology, 32,* 12–16. doi: https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.06.023

Paluska, S. A., & Schwenk, T. L. (2000). Physical activity and mental health. *Sports Medicine, 29*(3), 167–180. doi: 10.2165/00007256-200029030-00003

Peng, Z., Wang, Q., Wang, W., Kan, H., & Chen, R. (2017). Effects of ambient temperature on daily hospital admissions for mental disorders in Shanghai, China: A time-series analysis. *Science of the Total Environment*, 590-591, 281–286. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.02.237

Rocklov, J., Forsberg, B., Ebi, K., & Bellander, T. (2014). Susceptibility to mortality related to temperature and heat and cold wave duration in the population of Stockholm County, Sweden. *Global Health Action, 7,* 22737. doi: 10.3402/gha.v7.22737

Sanson, A. V., Wachs, T. D., Koller, S. H., & Salmela-Aro, K. (2018). Young people and climate change: The role of developmental science. In S. Verma & A. C. Petersen (Eds.), *Developmental Science and Sustainable Development Goals for Children and Youth* (pp. 115–137). Cham: Springer International Publishing. (Reprinted).

Schneider, A., Rückerl, R., Breitner, S., Wolf, K., & Peters, A. (2017). Thermal control, weather, and aging. *Current Environmental Health Reports, 4*(1), 21–29. doi: 10.1007/s40572-017-0129-0

Shahmohamadi, P., Che-Ani, A., Maulud, K., Sairi, A., & Mohd-nor, M. (2010). The framework to mitigate the urban heat island effect for improving environment and protecting human health. *International Journal of Sustainable Development and Planning: Encouraging the Unified Approach to Achieve Sustainability, 5*(4), 351–366. doi: 10.2495/SDP-V5-N4-351-366

Sugg, M. M., Dixon, P. G., & Runkle, J. D. (2019). Crisis support-seeking behavior and temperature in the United States: Is there an association in young adults and adolescents? *Science of The Total Environment, 669,* 400–411. doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.434

Sung, T., Chen, M., Lin, C., Lung, S., & Su, H. (2011). Relationship between mean daily ambient temperature range and hospital admissions for schizophrenia: Results from a national cohort of psychiatric inpatients. *Science of The Total Environment*, 410–411, 41–46. doi: https://doi.org/10.1016/ j.scitotenv.2011.09.028

Tawatsupa, B., Lim, L. L., Kjellstrom, T., Seubsman, S. A., Sleigh, A., & The Thai Cohort Study team (2010). The association between overall health, psychological distress, and occupational heat stress among a large national cohort of 40,913 Thai workers. *Global Health Action, 3.* doi: 10.3402/gha.v3i0.5034

Thompson, R., Hornigold, R., Page, L., & Waite, T. (2018). Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: A systematic review. *Public Health, 161,* 171–191. doi: https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.06.008

Trang, P. M., Rocklov, J., Giang, K. B., & Nilsson, M. (2016). Seasonality of hospital admissions for mental disorders in Hanoi, Vietnam. *Global Health Action, 9,* 32116. doi: 10.3402/gha.v9.32116

Vanos, J. K., Warland, J. S., Gillespie, T. J., & Kenny, N. A. (2012). Thermal comfort modelling of body temperature and psychological variations of a human exercising in an outdoor environment. *International Journal of Biometeorology, 56*(1), 21–32. doi: 10.1007/s00484-010-0393-2

Varghese, B. M., Hansen, A., Bi, P., & Pisaniello, D. (2018). Are workers at risk of occupational injuries due to heat exposure? A comprehensive literature review. *Safety science, 110*, 380–392.

Varghese, B., Pisaniello, D., Hansen, A., Barnett, A., Williams, S., Bi, P., ... & Rowett, S. (2019). Insights into the epidemiology of heat-related work injuries: A mixed-methods analysis of workers' compensation claims and stakeholder perspectives. *Environmental Epidemiology, 3*, 410.

Vida, S., Durocher, M., Ouarda, T. B. M. J., & Gosselin, P. (2012). Relationship between ambient temperature and humidity and visits to mental health emergency departments in Québec. *Psychiatric Services, 63*(11), 1150–1153. doi: 10.1176/appi.ps.201100485

Wang, H., Di, B., Zhang, T., Lu, Y., Chen, C., Wang, D.,... Yang, Z. (2019). Association of meteorological factors with infectious diarrhea incidence in Guangzhou, southern China: A time-series study (2006–2017). *Science of The Total Environment, 672,* 7–15. doi: https://doi.org/10.1016/ j. scitotenv.2019.03.330

Williams, M. N., Hill, S. R., Spicer, J. (2015). Will climate change increase or decrease suicide rates? The differing effects of geographical, seasonal, and irregular variation in temperature on suicide incidence. *Climate Change, 130* (4), 519–528. doi: org/10.1007/s10584-015-1371-9.

Williams, M. N., Hill, S. R., Spicer, J. (2016). Do hotter temperatures increase the incidence of self-harm hospitalisations? *Psychology, Health & Medicine, 21* (2), 226–235. doi: 10.1080/13548506.2015.1028945.

Wong, L. P., Alias, H., Aghamohammadi, N., Aghazadeh, S., & Sulaiman, N. M. N. (2018). Physical, psychological, and social health impact of temperature rise due to urban heat island phenomenon and its associated factors. *Biomedical and Environmental Sciences, 31*(7), 545–550. doi: https://doi.org/ 10.3967/bes2018.074

Xu, Y., Wheeler, S. A., & Zuo, A. (2018). Will boys' mental health fare worse under a hotter climate in Australia? *Population and Environment, 40*(2), 158–181. doi: 10.1007/s11111-018-0306-6

Yi, W., Zhang, X., Gao, J., Wei, Q., Pan, R., Duan, J.,... Su, H. (2019). Examining the association between apparent temperature and admissions for schizophrenia in Hefei, China, 2005–2014: A time-series analysis. *The Science of the Total Environment, 672,* 1–6. doi: 10.1016/j.scitotenv. 2019.03. 436

Yi, W., Zhang, X., Pan, R., Wei, Q., Gao, J., Xu, Z.,... Su, H. (2019). Quantifying the impacts of temperature variability on hospitalizations for schizophrenia: A time series analysis in Hefei, China. *Science of the Total Environment, 696,* 133927. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.133927

Zhao, D., Zhang, X., Xie, M., Cheng, J., Zhang, H., Wang, S.,... Su, H. (2016). Is greater temperature change

within a day associated with increased emergency admissions for schizophrenia? *Science of the Total Environment*, 566-567, 1545–1551. doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.045

The influence of air temperature and temperature variability on mental health

YU Guoliang[1]; CHEN Tingting[2]; ZHAO Fengqing[2]

([1] *Institute of Psychology, Renmin University of China, Beijing 100872, China*)

([2] *School of Education, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China*)

Abstract: More and more researchers are concerned about the threat and impact of temperature and temperature variability on mental health. Temperature and temperature variability has direct or indirect effects on mental health indicators such as emotional well-being, emotional disorders such as depression, schizophrenia, organic mental disorders such as Alzheimer's disease, substance abuse and dependence, suicidal ideation and behavior. Most researchers explain the mechanism of temperature's influence on mental health from physiological aspects such as meteorological emotional effect, brown adipose tissue theory, and serotonin theory. Children and adolescents, the elderly, workers are vulnerable to temperature and high temperature pressure. There are also gender, age, and socioeconomic status differences in the effects of temperature change on mental health. In future studies, it is necessary to further distinguish different temperature indexes, pay more attention to the relationship between low temperature and mental health, control the interference of other factors on the relationship between temperature and mental health, and reveal the differences between individuals and groups.

Key words: Air temperature; temperature variability; mental health